

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 268  
Невского района Санкт-Петербурга

**«ПРИНЯТО»**  
Педагогическим советом  
ГБОУ СОШ № 268  
Невского района Санкт-Петербурга  
Протокол № 1 от 31.08. 2023



**Дополнительная общеразвивающая программа**  
**«Программирование роботов»**  
Возраст обучающихся: 9-13 лет  
Срок освоения: 1 год

Разработчик:  
Наумов Александр Владимирович,  
педагог дополнительного образования

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Основные характеристики ДОП

**Направленность:** техническая.

**Адресат программы:** программа предназначена для учащихся 9-13 лет

**Актуальность:** Развитие навыков работы с информационными технологиями в современных условиях не подлежит сомнению. Курс «Программирование роботов» призван вооружить осваивающих её школьников знаниями, умениями и практическими навыками решения актуальных задач, готовит учащихся к самостоятельной инженерной деятельности с применением современных технологий.

Также программа актуальна тем, что не имеет аналогов на рынке общеобразовательных услуг и является уникальным образовательным продуктом в области информационных технологий.

На сегодняшний день перед современными школьниками стоит задача овладения различными видами компетентностей, в том числе: учебно-познавательной, информационной, коммуникативной, личностной. Эффективным способом решения этой задачи является проектная деятельность, в основу которой положена самостоятельная целенаправленная деятельность обучающихся в соответствии с их интересами.

**Отличительные особенности** дополнительной общеразвивающей программы «Программирование роботов» заключаются в том, что она является практико-ориентированной. В ходе освоения разделов программы «Программирование роботов» обучающиеся получают практические навыки исследовательской, творческой, конструкторско-технологической деятельности и моделирования с применением современных технологий, в том числе программирования и создание роботов и других средств робототехники, основанных на них технических систем и комплексов различного назначения.

Раздел – структурная единица образовательной программы, имеющая определённую логическую завершенность по отношению к результатам обучения.

Результатом освоения данной программы является формирование soft и hard skills, а также совершенствование навыков работы с современным оборудованием.

Разделы расположены по принципу «от простого к сложному» и рассчитаны для возрастной категории 9-13 лет.

Программа реализуется на основе следующих принципов:

- Обучение в активной познавательной деятельности. Все темы обучающиеся изучают на практике, выполняя различные творческие задания, общаясь в парах и группах друг с другом.

- **Индивидуальное обучение.** Работа обучающихся на компьютере дает возможность организовать деятельность школьников с индивидуальной скоростью и в индивидуальном объеме.

- **Принцип природосообразности.** Один из видов деятельности школьников – игра, поэтому в занятия включены игровые элементы, способствующие успешному освоению курса.

- **Преемственность.** Программа курса построена так, что каждая последующая тема логически связана с предыдущей. Данный принцип помогает понять важность уже изученного материала и значимость каждого отдельного занятия.

- **Целостность и непрерывность.** Данная стадия обучения является важным звеном единой общешкольной подготовки по информатике и информационным технологиям. В рамках данной стадии подготовки продолжается осуществление вводного, ознакомительного обучения школьников, предваряющего более глубокое изучение предмета информатики в 7-9 (основной курс) и 10-11 (профильные курсы) классах.

- **Практико-ориентированность.** Отбор содержания, направленного на решение простейших практических задач планирования деятельности, поиска нужной информации, инструментирования всех видов деятельности на базе общепринятых средств информационной деятельности, реализующих основные пользовательские возможности информационных технологий. При этом исходным является положение о том, что компьютер может многократно усилить возможности человека, но не заменить его.

- **Принцип дидактической спирали.** Важнейший фактор структуризации в методике обучения информатике: вначале общее знакомство с понятием с учетом имеющегося опыта обучаемых, затем его последующее развитие и обогащение, создающее предпосылки для научного обобщения в старших классах.

- **Принцип развивающего обучения.** Обучение ориентировано не только на получение новых знаний в области информатики и информационных технологий, но и на активизацию мыслительных процессов, формирование и развитие у школьников обобщенных способов деятельности, формирование навыков самостоятельной работы.

**По уровню освоения** общекультурная.

**Объем и срок реализации программы:** срок реализации программы 1 год (144 часа, по 2 часа 2 раза в неделю).

**Цель программы:** обучение моделированию, прототипированию, программированию, освоению soft- и hard-компетенций, получение навыков работы с современными компьютерными системами автоматизированного проектирования.

**Задачи:**

- формирование у детей базовых представлений о передовых технологиях в области робототехники;
- сформировать знания о технике, электронике и возможностях изготовления моделей роботов и технологических приспособлений;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- способствовать самореализации и развитию творческого потенциала личности;
- развивать навыки творческой деятельности, общения и сотрудничества;
- обучить детей приемам самостоятельной работы, поиску знаний, решению конструкторских задач;
- формировать личностные качества, необходимые для самореализации в современном обществе;
- способствовать профессиональному самоопределению;
- воспитать чувство гражданской ответственности и патриотизма.

## **1.2. Организационно- педагогические условия реализации ДОП**

**Язык реализации:** русский.

**Форма обучения** – очная.

**Условия набора и формирования групп:**

В группу принимаются все желающие соответствующей возрастной группы. Зачисление происходит на основании заявлений родителей.

**Наполняемость групп:**

1 год обучения - 15 человек (соответственно количеству ПК для обучающихся)

**Режим занятий:**

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа

**Формы организации и проведения занятий:**

Формы обучения:

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми обучающимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий экран;
- групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;

- индивидуальная – подразумевает взаимодействие педагога с одним обучающимся. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем обучающийся выполняют индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе.

**Формы занятий:**

- практические занятия;
- лекции;
- беседы.

**Формы подведения итогов:** Защита индивидуальных и групповых творческих проектов.

**Материально-техническое обеспечение учебного процесса:**

- 1) Компьютер с выходом в интернет для педагога;
- 2) Проектор;
- 3) Индивидуальные ПК для каждого обучающегося с выходом в Интернет
- 4) Конструкторы для занятий.

**Учебный план**

N	Разделы и темы программы	Количество часов			Формы контроля/ аттестация
		всего	теория	практика	
	Введение Инструктаж по ТБ и ПБ	2	1	1	Игры и задания по безопасности
<b>1</b>	<b>Раздел «Основы построения конструкций»</b>	<b>42</b>	<b>8</b>	<b>34</b>	<b>Индивидуальное конструкторское задание</b>
1.1	Введение в курс «Робототехника».	2	2	0	Фронтальный опрос
1.2	Ознакомление с конструктором «LegoMindStorms»	4	2	2	Педагогическое наблюдение
1.3	Конструкции.	10	2	8	Тест «Основы конструкции»
1.4	Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций.	14	2	12	Игровые задания
1.5	Самостоятельная творческая работа	12	0	12	Внешняя оценка работ

	по изготовлению модели.				
<b>2</b>	<b>Раздел «Простые механизмы и их применение»</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>42</b>	<b>Индивидуальное конструкторское задание</b>
2.1	Простые механизмы в конструировании	2	2	0	Фронтальный опрос
2.2	Рычаги. Основные определения.	2	2	0	Педагогическое наблюдение
2.3	Конструирование моделей	20	0	20	Тест «Основы конструирования»
2.4	Проверочная работа по теме «Простые механизмы».	6	0	6	Игровые задания
2.5	Самостоятельная творческая работа учащихся.	16	0	16	Внешняя оценка работ
<b>3</b>	<b>Раздел «Ременные и зубчатые передачи»</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>Индивидуальное конструкторское задание</b>
3.1	Ременные передачи	6	2	4	Фронтальный опрос
3.2	Зубчатые передачи	10	2	8	Педагогическое наблюдение
3.3	Реечная передача	6	2	4	Тест «Виды передач»
3.4	Проверочная работа по теме «Ременные и зубчатые передачи».	6	0	6	Игровые задания
3.5	Самостоятельная творческая работа.	10	0	10	Внешняя оценка работ
<b>4</b>	<b>Раздел «Энергия»</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>Индивидуальное конструкторское задание</b>
4.1	Понятие об энергии	2	2	0	Педагогическое наблюдение

4.2	Преобразование и накопление энергии	2	2	0	Тест
4.3	Самостоятельная творческая работа.	10	0	10	Внешняя оценка работ
	Итоговое занятие.	2	0	2	
	<b>Итого в год</b>	<b>144</b>	<b>21</b>	<b>123</b>	

«УТВЕРЖДЕНО»

Директор ГБОУ СОШ № 268  
Невского района Санкт-Петербурга  
/Смирнова А.В./  
Приказ 303/1-од от 01.09.2023 года



**Календарный учебный график реализации дополнительной общеразвивающей программы «Программирование роботов»**

Педагог: Наумов Александр Владимирович

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий (1 час- 45 мин.)
1 год	01.09.2023	24.05.2024	36	72	144	2 раза в неделю по 2 часу

## Рабочая программа к дополнительной общеразвивающей программе

### «Программирование роботов»

#### 1. Задачи обучения

Обучающие:

- Обучить первоначальным знаниям о конструкции робототехнических устройств;
- познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы LEGO и Arduino.

- развить навыки программирования в современной среде программирования углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);

- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования, развить творческие способности учащихся.

- Обучить правилам безопасной работы.

Развивающие:

- Сформировать и развить креативность, гибкость и самостоятельность мышления на основе игровых образовательных и воспитательных технологий;

- Сформировать и развить навыки проектирования и конструирования;

- Создать оптимальное мотивационное пространство для детского творчества.

Воспитательные:

- Развить коммуникативные навыки;

- Сформировать навыки коллективной работы;

- Воспитать толерантное мышление.

#### 2. Содержание учебного плана

Вводное занятие.

**Теория:** инструктаж по соблюдению техники безопасности и пожарной безопасности при работе. Правила поведения в образовательном учреждении и на занятиях.

**Практика:** игры и задания по проверки знаний ПБ, ПДД, ГО и ЧС, общие правила охраны труда и поведения в учреждении. Игры «Где Опасность?», «Найди ошибку», «Безопасный маршрут».

##### Раздел №1. «Основы построения конструкций»

Ведение в курс Робототехника.

**Теория:** Предыстория робототехники. Содержание работы объединения, демонстрация готовых работ. Ознакомление с конструктором LegoMindStorms.

Названия и назначение деталей. Изучение типовых соединений деталей. Конструкции. Основные свойства конструкции при ее построении. Готовые схемы-шаблоны сборки конструкций. Ознакомление с принципами описания конструкции. Условные обозначения деталей конструктора. Выбор наиболее рационального способа описания.

**Практика:** Изучение кнопок на блоке NXT, EV3. Изготовление простейших конструкций. Сборка простейшей модели на двух моторах. Знакомство с программированием в LabVIEW. Самостоятельная творческая работа обучающихся. Закрепление полученных знаний. Описание построенной модели.

## **Раздел №2. «Простые механизмы и их применение»**

**Теория:** Простые механизмы в конструировании. Понятие о простых механизмах и их разновидностях. Конструирование моделей. Построение сложных моделей с использованием рычажных механизмов

**Практика:** Проверочная работа по теме "Простые механизмы ". Создание рычажных и блочных механизмов с использованием готовых схем. Самостоятельная творческая работа. Закрепление полученных знаний по теме «Простые механизмы». Защита построенной модели.

## **Раздел №3. «Ременные и зубчатые передачи»**

**Теория:** Ременные передачи. Виды ременных передач и их назначение. Применения и построение ременных передач в технике. Зубчатые передачи. Назначение и виды зубчатых передач. Применение зубчатых передач в технике. Сборка модели на зубчатой передаче. Ременная передача. Назначение и виды зубчатых колес. Принципы создания повышающих и понижающих редукторов. Сборка модели на понижающем редукторе.

**Практика:** Проверочная работа по теме "Ременные и зубчатые передачи." Создание ременных и зубчатых механизмов с использованием готовых схем. Самостоятельная творческая работа обучающихся. Закрепление полученных знаний по теме «Ременные и зубчатые передачи». Описание построенной модели.

## **Раздел №4. «Энергия»**

**Теория:** Понятие об энергии. Формы энергии. Примеры применения и накопления энергии. Экономия энергии. Преобразование и накопление энергии. Возможности накопления энергии. Преобразование различных типов энергий.

Практика: Самостоятельная творческая работа обучающихся. Закрепление полученных знаний по теме «Энергия». Описание построенной модели.

Заключительное занятие  
Конкурс и защита моделей. Анализ творческих работ. Организация выставки.  
Презентация летописи творческих работ учащихся.

### **Итоговое Занятие.**

**Теория:** подведение итогов

## **3. Планируемые результаты**

В результате освоения курса «Программирование роботов» программа позволяет добиваться следующих результатов:

### Личностные результаты:

- широкие познавательные интересы, инициатива и любознательность, мотивы познания и творчества; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и реализации творческого потенциала в предметнопродуктивной деятельности за счет развития их образного, алгоритмического и логического мышления;
- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения с использованием средств и методов информатики и ИКТ и робототехники;
- интерес к информатике и ИКТ, стремление использовать полученные знания в процессе обучения другим предметам и в жизни;
- способность увязать учебное содержание с собственным жизненным опытом и личными смыслами, понять значимость подготовки в области информатики и ИКТ в условиях развития информационного общества;
- готовность к самостоятельным поступкам и действиям, принятию ответственности за их результаты; готовность к осуществлению индивидуальной и коллективной информационной деятельности;
- способность к избирательному отношению к получаемой информации за счет умений ее анализа и критичного оценивания; ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения;
- развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды; • способность и готовность к принятию ценностей здорового образа жизни за счет знания основных гигиенических, эргономических и технических условий безопасной эксплуатации средств ИКТ.

### Метапредметные результаты:

- владение умениями организации собственной учебной деятельности, включающими: целеполагание как постановку учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что требуется установить;

- планирование – определение последовательности промежуточных 7 целей с учетом конечного результата, разбиение задачи на подзадачи, разработка последовательности и структуры действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств;

- прогнозирование – предвосхищение результата;

- контроль – интерпретация полученного результата, его соотнесение с имеющимися данным и с целью установления соответствия или несоответствия (обнаружения ошибки);

- коррекция – внесение необходимых дополнений и корректив в план действий в случае обнаружения ошибки;

- оценка – осознание учащимся того, насколько качественно им решена учебно-познавательная задача;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы;

- поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска;

- структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение основами продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и взрослыми: умение правильно, четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме;

- умение осуществлять в коллективе совместную информационную деятельность, в частности при выполнении проекта;

- умение выступать перед аудиторией, представляя ей результаты своей работы с помощью средств ИКТ;

- использование коммуникационных технологий в учебной деятельности и повседневной жизни.

Предметные результаты:

- умение использовать термины «информация», «сообщение», «данные», «алгоритм», «программа», «робот», «робототехника»; понимание различий между употреблением этих терминов в обыденной речи и в информатике;
- умение составлять линейные, разветвляющиеся и циклические алгоритмы управления исполнителями на языке программирования Scratch;
- умение использовать логические значения, операции и выражения с ними;
- овладение понятиями спрайт, объект, скрипт, обработка событий;
- умение формально выполнять алгоритмы, описанные с использованием конструкций ветвления (условные операторы) и повторения (циклы), вспомогательных алгоритмов;
- умение создавать и выполнять программы для решения несложных в области программирования роботов;
- навыки выбора способа представления данных в зависимости от поставленной задачи. В результате учебной деятельности, для решения разнообразных учебно-познавательных и учебно-практических задач, у обучающихся будут формироваться и развиваться необходимые универсальные учебные действия и специальные учебные умения, что заложит основу успешной учебной деятельности в средней и старшей школе.

#### **4. Оценочные и методические материалы**

##### **Контроль над процессом обучения**

**Текущий:** устный опрос, выполнение зачетных проектов.

**Промежуточный:** подготовка и защита учащимися творческих проектов.

**Итоговый:** проведение в конце первого и второго полугодия защиты творческих проектов.

**Форма итогового контроля** – презентация проектов.

Методические материалы к программе представлены дополнительно приложением к программе и составляют общий учебно-методический комплект дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника».

Основные информационно – методические и учебные материалы к программе представлены: программным обеспечением, методическими рекомендациями, наглядными пособиями и другой нормативно-правовой документацией:

##### **Компьютерные программы**

1. LabVIEW
2. RobotC.
3. Robolab2.9.

##### **Методические рекомендации**

1. Технологические карты по выполнению конкретных задач в компьютерных программах

2. Распечатки рабочих окон компьютерных программ с различными инструментальными панелями для работы по усвоению пройденного материала

#### **Наглядные пособия**

1. Модели, изготовленные педагогом и учащимися.

2. Фото- и видеоматериалы по робототехнике.

#### **Спортивно-техническая документация**

1. Правила проведения соревнований по робототехнике.

#### **Материально-техническое обеспечение**

1. Три комплекта LegoMindStorms, совместимых с компьютерами.

2. Три компьютера, на которых составляется программа для роботов.

3. Зарядное устройство для аккумуляторов.

4. Поля для испытания роботов.

5. Видеопроектор.

6. Фотоаппарат.

7. Принтер (цветной).

#### **Список литературы**

1. Барсуков А. Д. Кто есть кто в робототехнике [Текст] / А. Д. Барсуков. – М., 2015. – 225с.

2. Белиовская Л.Г. Программируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW. – [Текст] / Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е. – М.: ДМК, 2010. – 278 стр.

3. Дистанционный курс «Конструирование и робототехника» [Текст] / Под ред. Сслова И. Л. – М.: Сфера, 2027. – 208с.

4. Крайнев А. Ф. Первое путешествие в царство машин [Текст] / А.Ф. Крайнев – М., 2007. – 173с.

5. ЛЕ ГО-лаборатория (ControlLab): Справочное пособие [Текст] / Под ред. И. П. Смыслова. – М., ИНТ, 2017. – 250с.

6. ЛЕГО-лаборатория (ControlLab). Эксперименты с моделью вентилятора: Учебно-методическое пособие [Текст] / Под ред. Р. П. Реколл. – М., ИНТ, 2008. – 46с.

7. Макаров И. М. Робототехника. История и перспективы [Текст] / И. М. Макаров И. М., Ю.И. Топчеев. – М., 2013. – 349с.

8. Наука. Энциклопедия [Текст] / Автор сост. М. К. Курасов. – М., «РОСМЭН», 2016. – 425с.

9. Ньютон С. В. Создание роботов в домашних условиях [Текст] / пер. С. В. Ньютон – М.: NTPress, 2007. – 344с.
10. ПервоРобот NXT 2.0: Руководство пользователя [Текст] / Под ред, Торопова Л. Б. – Казань: Институт новых технологий, 2017. – 234 с.
11. Применение учебного оборудования. Видеоматериалы [Текст] / Автор сост. К. О. Конев. – М.: ПКГ «РОС», 2012. – 301с.
12. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно- методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб: Лига, 2011– 359с. 13.Рыкова Е. А. Lego-Лаборатория (LegoControlLab). Учебно-методическое пособие [Текст] / Е. А. Рыкова. – С-Пб, 2010. – 159с.
13. Филиппов С .А. Робототехника для детей и родителей [Текст] / С. А. Филиппов. – С-Пб.: «Наука», 2011. – 228 с.
14. Чехлова А. В. Конструкторы LEGODAKТА в курсе информационных технологий. Введение в робототехнику [Текст] / Чехлова А. В., Якушкин П. А. - М.: ИНТ, 2011 г. – 111с.
15. Энциклопедический словарь юного техника [Текст] / Под ред. М. Б. Родова. – М., «Педагогика», 2008. – 463с.

#### **Интернет-ресурсы**

1. Козлова В. А. Робототехника в образовании [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.lego.com/education/>
2. Мир роботов [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.wroboto.org/>
3. Портал Robot.Ru Робототехника и Образование [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.robot.ru> <http://learning.9151394.ru>
4. Программное обеспечение LEGOEducationNXTv.2.1. [Электронный ресурс] / [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://lego.rkc-74.ru/>
5. РобоКлуб. Практическая робототехника [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный / <http://www.roboclub.ru>.
6. Рогов Ю.В. Робототехника для детей и их родителей [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://xn-8sbhby8arey.xn-p1ai/index.php/2012-07-07-02-11-23/kcatalog>.
7. Сайт Института новых технологий / ПервоРобот LEGO WeDo: [Электронный ресурс] / – Режим доступа: свободный <http://www.openclass.ru/wiki-pages/123792> • [www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html](http://www.uni-altai.ru/info/journal/vesnik/3365nomer-1-2010.html)

8. Сайт Министерства образования и науки Российской Федерации / Федеральные государственные образовательные стандарты: [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный / <http://mon.gov.ru/pro/fgos/>